



PRESSEROHSTOFF

Fakten und Zahlen zum Massnahmenplan “Nachwuchsförderung in Naturwissenschaften, Mathematik und Technik NMT

WIRTSCHAFT BEKLAGT FACHKRÄFTEMANGEL

Qualifizierte Arbeitskräfte sind eine wesentliche Voraussetzung und der Motor für die Wettbewerbs-, Wachstums- und Innovationsfähigkeit unserer Volkswirtschaft. Ohne eine gute Versorgung mit Fachkräften drohen der Wirtschaft Einbussen an Wertschöpfung und Produktivität.

Heute können zahlreiche Unternehmen in der Schweiz ihre offenen Stellen für Informatikerinnen und Informatiker, für Ingenieurinnen und Ingenieure nicht besetzen. In der Schweiz sind gegenwärtig etwa 3'000 Ingenieurstellen unbesetzt¹. Beim führenden Uhrenhersteller der Schweiz können derzeit gegen 1'000 Arbeitsstellen für qualifiziertes Personal nicht besetzt werden².

In der Schweiz fehlen gegenwärtig genaue Zahlen, doch ein Blick zu unseren Nachbarn in Deutschland zeigt, dass die volkswirtschaftlichen Auswirkungen ins Gewicht fallen. Nach einer Studie des Instituts der deutschen Wirtschaft (IW) lag im April 2008 die Ingenieurslücke (d.h. Differenz der Zahl der vakanten Ingenieurstellen und der Anzahl arbeitslos gemeldeter Ingenieure) bei rund 72'000 Stellen, gegenüber 69'000 Stellen im Vorjahr.³ Der volkswirtschaftliche Wertschöpfungsverlust im Jahr 2007 wurde auf mindestens 3.5 Milliarden Euro geschätzt⁴.

Den Fachkräftemangel spüren die Unternehmen in der Schweiz hautnah. Dies umso drängender, je grösser die Nachfrage nach Arbeitskräften ist.

Eine grundlegende Besserung ist vorerst auch in der Schweiz nicht in Sicht. Massnahmen zur Sicherstellung eines ausreichenden Nachwuchses an Fachkräften, d.h. Menschen mit Qualifikationen in Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik, können nur mittel- bis langfristig die gewünschten Wirkungen zeigen.

NMT-QUALIFIKATIONEN VERLIEREN AN BODEN

Technische, naturwissenschaftliche und mathematische Studiengänge verlieren seit Jahren an Beliebtheit. In fast allen Industriestaaten sinkt der Anteil der Hochschulabsolventen, die sich für eines dieser Fächer entschieden haben. Daraus erwächst die Sorge, dass den Unternehmen die richtigen Fachkräfte fehlen bzw. der Volkswirtschaft durch Fachkräftemangel Wertschöpfung oder Produktivität entgeht. Ausserdem befürchten manche Beobachter, dass die technologische Führung an aufstrebende Schwellenländer wie China oder Indien verloren gehen könnte.⁵ Zwar steigt die Zahl der Absolventen in diesen Fächern in absoluten Grössen, doch die Entwicklung der Absolventenzahlen verläuft in anderen Studienrichtungen wesentlich dynamischer. NMT-Qualifikationen verlieren auf Hochschulstufe permanent an Boden.

¹ Vgl. Jasmin Staiblin, Vorsitzende der Geschäftsleitung von ABB Schweiz, Auf der Suche nach den Richtigen, NZZ, 19. Mai 2008.

² Vgl. Solothurner Zeitung, 13.05.2008.

³ Institut der deutschen Wirtschaft, IW Trends, Ingenieurarbeitsmarkt in Deutschland – gesamtwirtschaftliches Stellenangebot und regionale Fachkräftelücken, Juni 2008

⁴ Ingenieurmangel in Deutschland – Ausmaß und gesamtwirtschaftliche Konsequenzen, Im Auftrag des VDI erstellt vom Institut der deutschen Wirtschaft Köln, April 2007

⁵ Deutsche Bank Research, MINT-Fachkräfte, Zwischen zyklischem Engpass und Strukturwandel, Frankfurt, 16. Juli 2008.

AUFMERKSAMKEIT DER POLITIK STEIGT

Verschiedene parlamentarische Vorstösse haben die Probleme in den mathematischen, naturwissenschaftlichen und technischen Bildungsfeldern aufgegriffen. Für den Werkplatz Schweiz, der durch die Herstellung von Produkten mit hoher Wertschöpfung gekennzeichnet ist, sind die NMT-Bildungsfelder wichtig (Postulat Hochreutener [\[07.3538\]](#)). Auch ein Mangel an hoch qualifizierten Arbeitskräften im NMT-Bereich wird beklagt (z.B. Postulate Hochreutener [\[07.3538\]](#), Recordon [\[07.3747\]](#) und Widmer [\[07.3810\]](#)). Bemängelt wird zudem die starke Untervertretung von Frauen in den NMT-Bildungsfeldern, und dies nicht nur auf der tertiären Bildungsstufe, sondern auch auf der Sekundarstufe II (siehe z.B. Postulate Fetz [\[05.3508\]](#), Kiener Nellen [\[06.3843\]](#), Hochreutener [\[07.3538\]](#), Recordon [\[07.3747\]](#)).

AUSBILDUNG IM NMT-BEREICH AUF SEKUNDARSTUFE II

Berufliche Grundbildung

Eine vom Bundesamt für Statistik im April 2008 veröffentlichte Untersuchung⁶ zeigt, dass der Anteil der Jugendlichen, die sich für eine berufliche Grundbildung im NMT-Bereich entscheiden, seit mehr als einem Jahrzehnt konstant bei rund einem Drittel liegt.

Von den Jugendlichen, die 2006 in eine berufliche Grundbildung eingetreten sind, haben sich 35% für eine Ausbildung im NMT-Bereich entschieden. 18% haben einen Beruf aus dem Bildungsfeld „Ingenieurwesen und technische Berufe“, 10% aus dem Bildungsfeld „Architektur und Baugewerbe“ und 5% aus dem Bildungsfeld „Verarbeitendes Gewerbe“ gewählt. Die restlichen 2% entfallen auf die Informatik. Diese Anteile sind seit 1995 im Grossen und Ganzen stabil geblieben. Insgesamt hat sich die Zahl der Personen, die in eine berufliche Grundbildung im NMT-Bereich eingetreten sind, von knapp 24'000 im Jahr 1995 um 14% auf knapp 27'300 erhöht.

Berufsmaturität technischer Richtung

Berufsmaturitäten werden gegenwärtig in sechs verschiedenen Richtungen angeboten. Die Berufsmaturität technischer Richtung mit den Schwerpunkten Mathematik und Naturwissenschaft haben im Jahr 2007 insgesamt 3'112 Maturandinnen und Maturanden erlangt (29% aller Berufsmaturitäten). Die Abschlusszahl dieses Berufsmaturitätstyps hat sich von 1'753 im Jahr 1996 auf 3'358 im Jahr 2007 fast verdoppelt. Damit wurden 29% der Berufsmaturitäten in dieser Richtung erzielt. Zu beachten ist dabei allerdings, dass die Abschlusszahlen in den letzten beiden Jahren recht markant abgenommen haben. Einzig die kaufmännische Richtung ist mit 53% noch populärer. Mit lediglich 13% ist der Frauenanteil bei den Berufsmaturitäten technischer Richtung sehr niedrig.

Die Berufsmaturität technischer Richtung mit den Schwerpunkten Mathematik und Naturwissenschaft ist der Hauptzubringer für Fachhochschulstudien im NMT-Bereich. 2006 ebnete sie 55% der Personen, die in einen NMT-Studiengang eingetreten sind, den Weg an die Fachhochschule.

Gymnasiale Maturitäten mit mathematischer und naturwissenschaftlicher Ausrichtung

Für den NMT-Bereich bildeten lange Zeit Maturandinnen und Maturanden mit einer C-Matura das grösste Rekrutierungsfeld der Hochschulstudierenden im NMT-Bereich. Von 1990 bis 2000 verfügten zwischen 43% und 46% der Personen, die einen universitären NMT-Studiengang begannen, über einen solchen Zulassungsausweis.

Der Anteil der C-Maturitäten an allen Maturitätsabschlüssen blieb konstant bei rund einem Viertel. Die Übertrittsquote der Personen mit einer C-Matur an Hochschulen (universitäre Hochschulen und Fachhochschulen) lag zwischen 1990 und 2000 immer leicht über 90%. Die grosse Mehrheit der

⁶ Bundesamt für Statistik, Ausbildung in Naturwissenschaften, Mathematik und Technik in der Schweiz – Eine statistische Analyse, Neuchâtel, April 2008.

Personen mit einer C-Matura hat ein Studium an einer universitären Hochschule in Angriff genommen. Nur wenige sind an eine Fachhochschule übergetreten (4% im Jahr 2000). Jeweils etwas mehr als die Hälfte der C-Maturanden hat sich dabei für ein Hochschulstudium im NMT-Bereich entschieden. Bei den C-Maturandinnen waren es hingegen immer nur um die 30%.

Die C-Maturitäten wurden wie die anderen Maturitätstypen nach MAV zwischen 2000 und 2004 durch die Maturitäten nach MAR abgelöst⁷. Die Schwerpunktfächer von Maturitätsabschlüssen nach MAR werden bislang statistisch nicht erfasst. Somit lässt sich empirisch nicht systematisch belegen, inwieweit Maturandinnen und Maturanden nach MAR mit NMT-Schwerpunktfächern die Rolle der C-Maturandinnen und Maturanden als Hauptrekrutierungsfeld für universitäre NMT-Studiengänge übernommen haben.

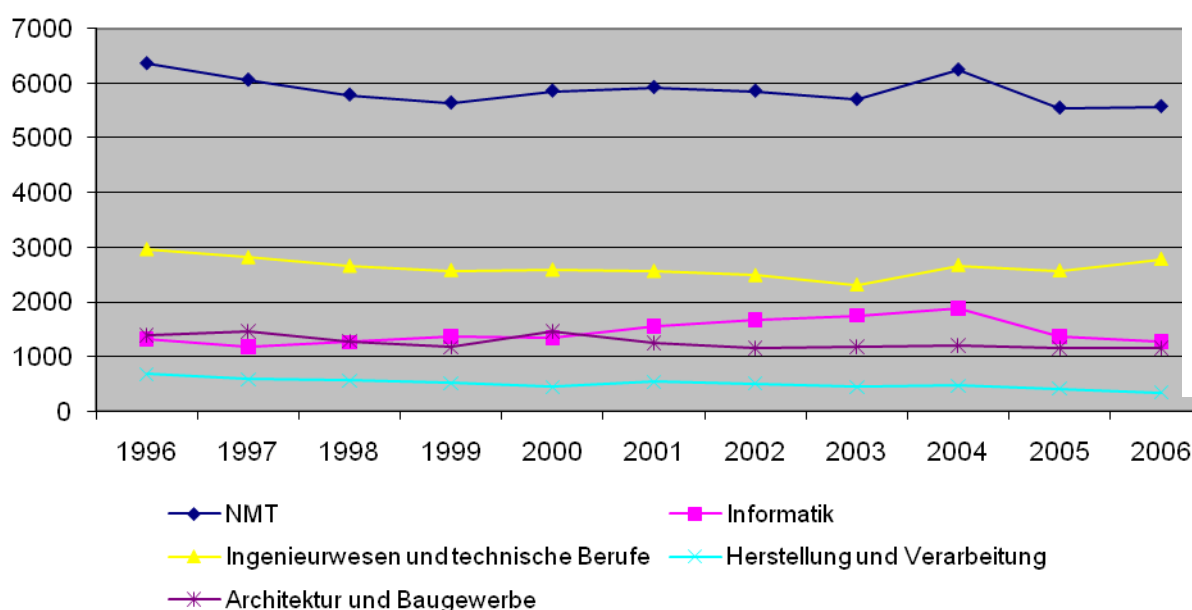
AUSBILDUNG IM NMT-BEREICH AUF TERTIÄRSTUFE

Höhere Berufsbildung

Der höheren Berufsbildung im NMT-Bereich kommt in der Schweiz eine hohe Bedeutung zu. Sie zeichnet für zwei von fünf Diplomen verantwortlich, die in diesen Bildungsfeldern auf der Tertiärstufe vergeben werden.

Die höhere Berufsbildung erfreut sich einer hohen Beliebtheit, was sich in einer steigenden Nachfrage ausdrückt. Waren es 1996 knapp 22'000 Abschlüsse, die auf dieser Stufe vergeben wurden, so sind es 2006 über 29'000 oder 35% mehr. Im Gegensatz zur höheren Berufsbildung als Ganzes ist die Abschlussentwicklung in NMT jedoch rückläufig. Sie ist von knapp 6'400 Abschlüssen 1996 um gut 12% auf knapp 5'600 im Jahr 2006 gesunken. Dieser Rückgang dürfte zumindest zum Teil auf die Einrichtung von Fachhochschulen zurückzuführen sein. Wie aus der folgenden Grafik ersichtlich ist, sind in den letzten zehn Jahren in allen NMT-Bildungsfeldern die Abschlusszahlen zurückgegangen.

Abschlüsse höhere Berufsbildung, 1996-2006

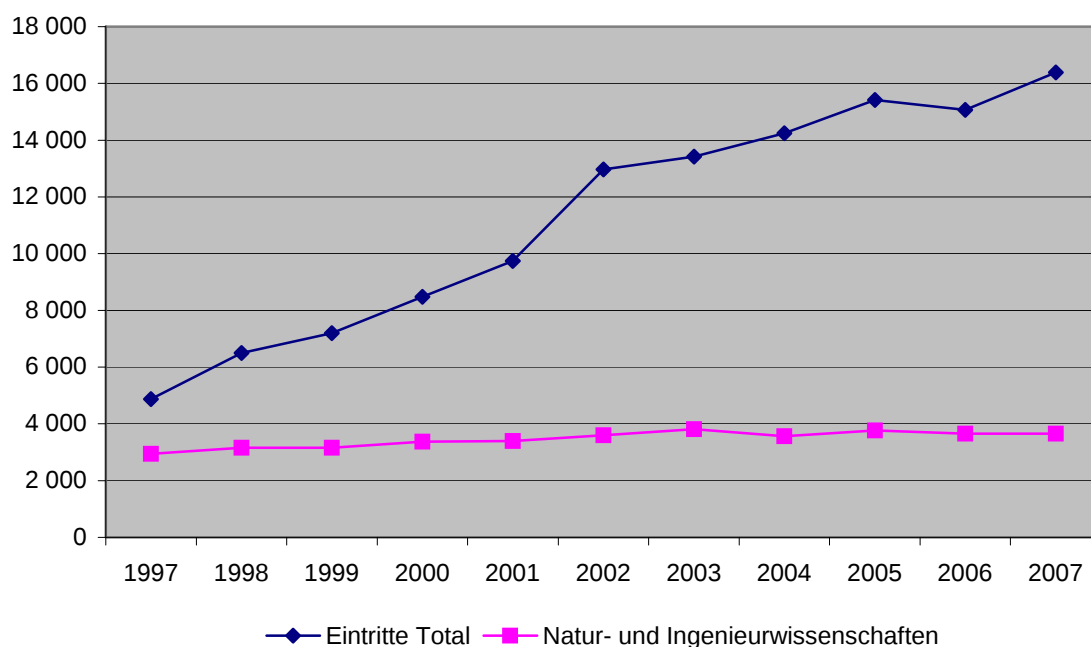


⁷ MAV - Maturitäts-Anerkennungsverordnung; MAR - Maturitäts-Anerkennungsreglement

Fachhochschulen

In den 1996 gegründeten Fachhochschulen stiegen die Eintritte von 4'800 im Jahr 1997 auf insgesamt 16'400 im Jahr 2007. Zum NMT-Bereich zählen die Studiengänge in den Fachbereichen Architektur, Bau- und Planungswesen, Technik und IT, Chemie und Life Sciences. Hier stiegen die Eintritte von 2'946 im Jahr 1997 auf 3'563 im Jahr 2007. Der Anteil sank im gleichen Zeitraum von 60 auf 22 %, was jedoch auf die Erweiterung des fachlichen Spektrums der Fachhochschulen zurückzuführen ist, insbesondere die Integration der Fachbereiche Design, Musik, Theater und andere Künste, Soziale Arbeit, Gesundheit und Lehrkräfteausbildung.

Eintritte in Fachhochschulen 1997-2007



Quelle: BFS, 2008

Erste Fachhochschuldiplome wurden im Jahr 2000 verliehen. Insgesamt gesehen widerspiegeln die Abschlusszahlen auf der Stufe Diplom/Bachelor seit 2000 den relativ schnellen Aufbau des schweizerischen Fachhochschulsystems. Wurden im Jahr 2000 knapp 2'000 Abschlüsse auf dieser Studienstufe erzielt, so waren es 2006 über 10'200. Im NMT-Bereich haben sich die Abschlusszahlen von 1'137 in 2000 auf 2'696 in 2006 erhöht. Der NMT-Anteil an allen Abschlüssen (Diplom/Bachelor) ist im selben Zeitraum jedoch von 57% auf 26% zurückgegangen. Dies lässt sich damit erklären, dass der Ausbau des Studienangebots in anderen Fachbereichen schneller erfolgte als im NMT-Bereich.

Universitäre Hochschulen

Auf Stufe der universitären Hochschulen gehören zum NMT-Bereich die Exakten Wissenschaften, Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften.⁸ Die Eintritte in die Studiengänge der Stufen Lizentiat, Diplom und Bachelor entwickelten sich seit Jahrzehnten konstant und lagen im Jahr 2007 bei 4'400. Ihr Anteil an allen Eintritten auf Stufe der universitären Hochschulen lag konstant bei 25% mit leichtem Anstieg seit 2004 auf gegenwärtig 27%. Die Entwicklung im NMT-Bereich verlief exakt im gleichen Trend wie diejenige aller Hochschuleintritte.

⁸ Exakte Wissenschaften: Mathematik, Informatik, Astronomie, Physik; Naturwissenschaften: Chemie, Biologie, Erdwissenschaften, Geographie; Ingenieurwissenschaften: Bauwesen, Geodäsie, Maschinen- und Elektroingenieurwesen

Eine ähnliche Entwicklung lässt sich auch bei den universitären Abschlüssen (Lizenziat, Diplom, Master) beobachten. Die Zahl der Abschlüsse in allen Fachgebieten stieg von 7'752 im Jahr 1990 auf 10'641 im Jahr 2007. Im gleichen Zeitraum stiegen die Abschlüsse im NMT-Bereich von 2'402 auf 2'907. Allerdings verlor der NMT-Bereich an Boden, denn sein Anteil an allen universitären Abschlüssen sank leicht von 31 auf 27 %, stärker bei den Technischen Wissenschaften als den Exakten und Naturwissenschaften.

Doktorate

Überproportional gewachsen ist dagegen die Zahl der Doktorate. Im NMT-Bereich stieg die Zahl der Doktorate von 689 im Jahr 1990 auf 1'562 im Jahr 2007. Ihr Anteil stieg von 32 auf 48 %.

Mit 56 % ist der Anteil der von Bildungsausländer/innen erworbenen Doktorate im NMT-Bereich sehr hoch und liegt auch deutlich über dem Wert für alle Bildungsfelder zusammen (41%). Diese Entwicklung spricht sehr für den international guten Ruf der Schweizer Hochschulen, doch zeigt sie gleichzeitig auch die Notwendigkeit zu verstärkten Anstrengungen bei Schweizer Jugendlichen und Studierenden.

GERINGER FRAUENANTEIL IM NMT-BEREICH

Ein besonderes Kapitel sind die heute noch ungenutzten Wissenspotentiale von Frauen im NMT-Bereich. Beispielsweise werden in der Schweiz heute nur 15 % der Informationstechnik-Positionen von Frauen besetzt. Im Vergleich zu den 46 % der im Arbeitsleben stehenden Schweizerinnen ist dies ein verschwindend geringer Anteil.

Der Bericht des Bundesamtes für Statistik sieht das Geschlechterungleichgewicht zugunsten der Männer als eine Konstante bei der Betrachtung der Ausbildung in NMT⁹. Bereits am Ende der obligatorischen Schulzeit erzielen Schüler in Leistungstests statistisch signifikant höhere Leistungen in Mathematik und Naturwissenschaften als ihre gleichaltrigen Kolleginnen. Und auch ihre Einstellungen zu diesen Fächern sind im Durchschnitt positiver. Allerdings sind diese Geschlechterdifferenzen trotz statistischer Signifikanz oftmals vergleichsweise klein. Sie reichen nicht aus, um alleine die geschlechtsspezifische Ausbildungswahl auf der Sekundarstufe II zu erklären. Im NMT-Bereich der beruflichen Grundbildung sind bloss etwas mehr als 10% der Eintretenden sowie der Absolventinnen und Absolventen im NMT-Bereich weiblichen Geschlechts. Dies gilt ebenso für die Berufsmaturität technischer Richtung. Und auch an Fachhochschulen wird nur eines von zehn Diplomen in NMT von einer Frau erzielt. Bei den höheren Berufsbildungsabschlüssen ist dieser Anteil mit 6% noch tiefer. An universitären Hochschulen ist die Verteilung der NMT-Diplome auf Frauen und Männer ausgeglichener. Die Geschlechterparität ist aber auch hier noch lange nicht erreicht. Auf der Stufe Lizentiat/Diplom und Master werden 31% und auf der Stufe Doktorat 30% der Abschlüsse von Frauen erzielt. Insgesamt gesehen ist der Frauenanteil an allen Tertiärabschlüssen in NMT mit 17% einer der niedrigsten im internationalen Vergleich.

DIE SCHWEIZ IM INTERNATIONALEN VERGLEICH

In Anbetracht der Bevölkerungsgrösse ist die Zahl der Tertiärabschlüsse im NMT-Bereich auch im internationalen Vergleich relativ hoch. Pro 1000 Einwohner der Altersgruppe der 20–29-Jährigen liegt sie im Jahr 2006 in der Schweiz mit 16.8 über den Werten Japans (14.4), der EU (13.3) und der USA (10.3). Irland (21.4) und Frankreich (20.7) weisen hier die höchsten Zahlen auf.

⁹ Bundesamt für Statistik, Ausbildung in Naturwissenschaften, Mathematik und Technik in der Schweiz – Eine statistische Analyse, Neuchâtel, April 2008S. 6.

INTERESSE VON JUGENDLICHEN AN NMT-FÄCHERN UND GLOBALISIERUNG

In einer Studie der Universität Oslo wurden seit dem Jahr 2004 in mehr als 20 Ländern Jugendliche im Alter von 14-16 Jahren über ihr Interesse an Naturwissenschaften und Technik im Schulunterricht befragt (Relevance of Science Education - ROSE). Die bisher gesammelten Resultate von zehntausenden von Schülerinnen und Schülern in mehr als 20 Ländern zeigen, dass die 14-16-Jährigen um so weniger an Naturwissenschaft und Technik interessiert sind, je höher ein Land gemäss dem UN-Index für menschliche Entwicklung eingestuft ist (Human Development Index - Der Index setzt sich zusammen aus Faktoren wie durchschnittliche Lebenserwartung, Pro-Kopf-Einkommen und Bildungsniveau). Der statistische Zusammenhang zwischen dem Entwicklungsstand eines Landes und dem Interesse der Jugendlichen an Naturwissenschaften und Technik sowie einen technischen Beruf zu ergreifen ist sehr hoch. In Ländern mit einem tiefen Entwicklungsstand äussern sich 14-16-Jährige sehr positiv zu Naturwissenschaft und Technik. In hochentwickelten Regionen wie Japan und Westeuropa ist es genau umgekehrt. Obwohl die Schweiz an dieser Untersuchung nicht beteiligt ist, lässt sie sich mühelos in dieses Bild einordnen, wenn man die Ergebnisse aus hochentwickelten Ländern wie Finnland, Schweden oder Dänemark als Massstab nimmt.

AUSBLICK

Im Grossen und Ganzen zeichnen die statistischen Kennzahlen im NMT-Bereich ein Bild der Stabilität. Die Prognosen und Szenarien für das Schweizer Bildungssystem in den kommenden Jahrzehnten weisen jedoch eher darauf hin, dass sich der bereits heute in vielen Wirtschaftszweigen bestehende Mangel an qualifizierten Fachkräften noch verschärfen könnte.

Folgende Entwicklungen sind gemäss Bundesamt für Statistik zu erwarten¹⁰:

- Ab 2009 Wiederanstieg der Schülerzahlen auf der Vorschulstufe, ab 2013 auch auf der Primärstufe.
- Kontinuierlicher Rückgang der Anzahl Schülerinnen und Schüler auf der Sekundarstufe zwischen 2007 und 2017, und zwar minus 10 % der Sekundarstufe I und minus 7 % auf der Sekundarstufe II.
- Bei den Lehrkräften auf Primar- und Sekundarstufe ist in den kommenden Jahren mit einer steigenden Anzahl von Pensionierungen zu rechnen (10 % Abgänge pro Jahr), die mit dem erwarteten Wiederanstieg der Schülerzahlen zu einem dauerhaften Mehrbedarf an neuen Lehrkräften führt.
- Deutlicher Anstieg der Studierenden an den Hochschulen bis 2012 mit plus 13 % im Vergleich zum Jahr 2007. Bis 2011 wird eine grosse Zahl von Professorinnen und Professoren der universitären Hochschulen in den Ruhestand treten – durchschnittlich eine Pensionierung auf 30 Professoren pro Jahr, ab 2013 eine Pensionierung auf 40 Professoren.

¹⁰ Bundesamt für Statistik, Neue Szenarien für das Bildungssystem, Medienmitteilung des BFS vom 2. Juni 2008